



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑩ DE 44 09 833 A 1

⑤① Int. Cl.®:  
A 61 B 17/56

⑳ Aktenzeichen: P 44 09 833.2  
㉔ Anmeldetag: 22. 3. 94  
㉕ Offenlegungstag: 5. 10. 95

DE 44 09 833 A 1

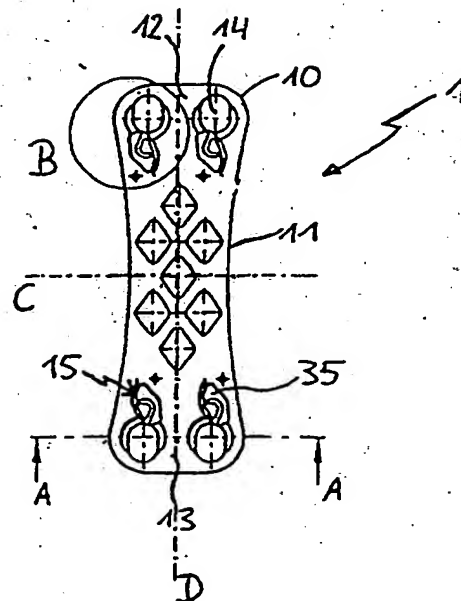
㉚ Anmelder:  
Biedermann Motech GmbH, 78054  
Villingen-Schwenningen, DE  
  
㉛ Vertreter:  
Prüfer und Kollegen, 81545 München

㉜ Erfinder:  
Biedermann, Lutz, 78048 Villingen-Schwenningen,  
DE; Harms, Jürgen, Prof. Dr., 76307 Karlsbad, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt.

⑤④ Stabilisierungseinrichtung, insbesondere zur Stabilisierung der Wirbelsäule

⑤⑦ Eine Stabilisierungseinrichtung, insbesondere zur Stabilisierung der Wirbelsäule weist eine Stabilisierungsplatte (1) mit einem ersten Ende (12) und einem diesen gegenüber liegenden zweiten Ende (13) und jeweils wenigstens einer Bohrung (14) an jedem Ende zur Aufnahme von Knochenschrauben, die einen Gewindenschaft (21) zum Einschrauben in einer ersten Drehrichtung und Lösen in einer zweiten Drehrichtung besitzen, auf. Die Knochenschrauben sind durch eine Einrichtung zum Arretieren (15) gegen unbeabsichtigtes Drehen in der zweiten Drehrichtung gesichert. Die Einrichtung zum Arretieren (15) weist ein mit der aufzunehmenden Knochenschraube in Eingriff gelangendes federndes Element (30, 31, 32) auf, das aus einem Teil der Stabilisierungsplatte (1) gebildet ist und beim Drehen in der ersten Drehrichtung in einer Ausnehmung (35) der Stabilisierungsplatte (1) aus seiner Arretierstellung heraus ausgelenkt werden kann.



DE 44 09 833 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 040/30

7/28

Die Erfindung bezieht sich auf eine Stabilisierungseinrichtung, insbesondere zur Stabilisierung der Wirbelsäule, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stabilisierungseinrichtungen werden verwendet, wenn zwei Wirbel der Wirbelsäule, insbesondere im Bereich der Halswirbelsäule, miteinander verbunden werden soll. n. Herkömmliche Stabilisierungseinrichtungen bestehen aus einer Stabilisierungsplatte, die mittels mindestens zweier Knochenschrauben, die jeweils in die zu verbindenden Wirbel geschraubt werden, befestigt wird.

Gerade im Bereich der Halswirbel besteht durch die Bewegung des Kopfes die Neigung, daß sich die Schrauben lockern bzw. drehen und geradezu herausgeschlagen werden. Dadurch ist eine stabile Verbindung der Wirbel nicht mehr gewährleistet.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Stabilisierungseinrichtung bereitzustellen, bei der die Schrauben gegen eine lösende Verdrehung gesichert sind.

Diese Aufgabe wird durch eine Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

Die Stabilisierungseinrichtung hat den Vorteil, daß die Sicherung der Schrauben gegen unbeabsichtigtes Herausdrehen so beschaffen ist, daß jede Schraube nicht in das Material hineingedreht werden kann und keine von außen anzubringende Einrichtung zum Arretieren der Knochenschraube gegen unbeabsichtigtes Herausdrehen erforderlich ist. Somit kann auf übliche Schraubensicherungstechniken, zum Beispiel mittels federnder Zahnscheiben, Abdeckklappen oder ähnlichem, während einer Wirbeloperation eher ungünstig zu handhaben sind bzw. hoch aufbauen, verzichtet werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen gegeben.

Es folgt die Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren.

Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf die Stabilisierungsplatte;

Fig. 2 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 1 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnittes B in Fig. 1;

Fig. 4 eine Seitenansicht einer Knochenschraube;

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Kopf der Knochenschraube in Fig. 4;

Fig. 6 eine Schnittansicht, die den Zustand der Knochenschraube beim Einschrauben vor der Endbefestigung darstellt;

Fig. 7 eine Schnittansicht, die die Knochenschraube im endgültig eingeschraubten Zustand darstellt.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist die Stabilisierungseinrichtung eine im wesentlichen rechteckige Stabilisierungsplatte 1 auf. Für die weitere Beschreibung wird die in Längsrichtung des Rechtecks verlaufende Mittellinie der Platte mit D und die senkrecht dazu in Querrichtung des Rechtecks verlaufende Mittellinie mit C bezeichnet.

Die Stabilisierungsplatte 1 ist so geformt, daß ihre Ecken 10 abgerundet sind und ihre Längsseiten 11 symmetrisch zur Mittellinie D hin gekrümmt verlaufen.

Die Platte weist ein erstes Ende 12 und ein diesem gegenüberliegendes zweites Ende 13 mit jeweils zwei Bohrungen 14 zur Aufnahme von Knochenschrauben auf. Die Bohrungen 14 sind paarweise spiegelsymmetrisch zur Mittellinie C bzw. zur Mittellinie D der Platte angeordnet.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist jede Bohrung 14 als Lang-

loch ausgebildet, dessen größerer Durchmesser parallel zur Mittellinie D ausgerichtet ist. Das Langloch ist von einem Rundloch mit einem Durchmesser, der gleich dem kleineren Durchmesser des Langloches ist, überlagert, wobei der Mittelpunkt M des Rundloches auf der Längsachse des Langloches angeordnet ist und in Richtung zu der Mittellinie C hin gegenüber dem Mittelpunkt des Langloches verschoben ist. Das Rundloch ist mit einer Senkung 16 zur paßförmigen Aufnahme des Schraubenkopfes einer Knochenschraube 2, die später im Detail beschrieben wird, versehen.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist die Stabilisierungsplatte 1 an dem der Mittellinie C der Stabilisierungsplatte 1 zugewandten Ende jeder Bohrung 14 ein Arretierelement 15 zur Arretierung der Knochenschraube 2 auf.

Das Arretierelement 15 ist als ein federndes Element als Teil der Stabilisierungsplatte 1 und in der Plattenebene liegend ausgebildet. Es wird durch Herausschneiden aus der Stabilisierungsplatte gefertigt und kann in einer durch das Herausschneiden in der Stabilisierungsplatte 1 entstandenen Ausnehmung 35 in der Plattenebene ausgelenkt werden.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, weist das Arretierelement einen gekrümmten stegförmigen Abschnitt 30 auf, der mit seinem einen Ende in die Stabilisierungsplatte 1 übergeht. An seinem anderen Ende grenzt auf der dem Krümmungsmittelpunkt zugewandten Seite in einem spitzen Winkel ein gerader stegförmiger Abschnitt 31 an, dessen freies Ende in Richtung des gekrümmten stegförmigen Abschnittes 30 gebogen ist. Die Krümmung des gekrümmten stegförmigen Abschnittes 30 ist, betrachtet vom Ansatzpunkt der Stabilisierungsplatte aus, eine Linkskrümmung. Die durch den gekrümmten stegförmigen Abschnitt 30 und den geraden stegförmigen Abschnitt 31 gebildete Spitze 17 des Arretierelementes 15 weist einen Abstand zum Mittelpunkt M des Rundloches auf, der kleiner als der Radius des Rundloches ist, d. h. die Spitze 17 ragt etwas in das Rundloch hinein, was auch aus der Schnittansicht von Fig. 2 ersichtlich ist.

Der gerade stegförmige Abschnitt 31 verläuft radial bezüglich des Rundloches, und schließt mit dem gekrümmten stegförmigen Abschnitt im Bereich der Spitze 17 einen Winkel von ungefähr 60° ein. Das Arretierelement 15 ist elastisch und kann in der Ausnehmung 35 der Stabilisierungsplatte 1 von der oben beschriebenen spannungsfreien Stellung (durchgezogene Linie in Fig. 3) in Richtung des Krümmungsmittelpunktes des gekrümmten stegförmigen Abschnittes 30 ausgelenkt werden (gestrichelte Linie in Fig. 3). Der gekrümmte stegförmige Abschnitt grenzt mit seiner dem Krümmungsmittelpunkt abgewandten Seite an den Plattenkörper 60 an. In der ausgelenkten, gestrichelt dargestellten Stellung weist die Spitze 17 des Arretierelementes einen Abstand zum Mittelpunkt M des Rundloches auf, der größer oder gleich dem Außenradius der das Rundloch umgebenden Senkung 16 ist.

Die Stabilisierungseinrichtung weist weiter Knochenschrauben 2, wie in Fig. 4 gezeigt, zur Befestigung der Stabilisierungsplatte 1 auf. Die Knochenschraube 2 besitzt einen Schraubenkopf 20 und einen Gewindenschaft 21. Der Schraubenkopf 20 ist an einer Seite mit dem Gewindenschaft verbunden und weist auf dieser Seite einen im wesentlichen kugelabschnittförmigen Rand auf, wobei sich der Mittelpunkt des Abschnittes auf der dem Gewindenschaft abgewandten Seite und auf der Längsachse der Schraube befindet. Der Durchmesser des Schraubenkopfes ist gleich oder etwas kleiner als der Durchmesser der Senkung 16 des Rundloches. An

dem sphärisch gewölbten Rand des Schraubenkopfes 20 ist eine Verzahnung 23 vorgesehen, in die das Arretierelement 15 zur Arretierung einrasten kann.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, ist die Verzahnung 23 so ausgebildet, daß jeder Zahn definiert wird durch eine erste Zahnflanke 51, die in die radiale Richtung des Schraubenkopfes weist, und eine zweite Zahnflanke 52, die einen spitzen Winkel zu dieser Richtung bildet. Die Anordnung der zweiten Zahnflanken ist so gewählt, daß, wenn als eine erste Drehrichtung der Uhrzeigersinn betrachtet wird, die zweite Zahnflanke im Sinne dieser ersten Drehrichtung vor der ersten Zahnflanke liegt. Im eingeschraubten Zustand liegt der Schraubenkopf 20 in der Senkung 16 des Rundlochs, und der gerade stegförmige Abschnitt 31 des Arretierelements liegt an der ersten Zahnflanke 51 der Verzahnung 23 an und bildet eine Arretierung.

Auf der dem Gewindenschaft 21 abgewandten Seite ist in der Mitte des Schraubenkopfes 20 eine sechskantförmige Ausnehmung 55 zum Einführen eines Schraubenschlüssels zum Drehen der Schraube 2 vorgesehen.

Die Stabilisierungsplatte 1 und die Knochenschraube 2 sind aus einem körperfreundlichen Metall, vorzugsweise aus Titan gebildet.

Die Wirkungsweise der Arretiereinrichtung nach den Fig. 1 bis 5 ist die folgende: Beim Einschrauben in der ersten Drehrichtung im Uhrzeigersinn gleitet der Schraubenkopf 20, sobald er in den Bereich der Senkung 16 gelangt ist, mit jeder der zweiten Zahnflanken 52 an dem gekrümmten stegförmigen Abschnitt 30 des Arretierelements 15 entlang, wobei das Arretierelement durch die daran entlang gleitenden Zahnflanken 52 so ausgelenkt wird, daß der gerade stegförmige Abschnitt 31 aus seiner Arretierstellung von der ersten Zahnflanke 51 weggedrückt wird. Die Spitze 17 des Arretierelements weist dann jeweils einen Abstand zum Mittelpunkt M des Rundlochs auf, der größer als der Radius des Rundlochs ist. Nachdem jeweils die zweite Zahnflanke 52 vorbeigeglitten ist, rastet das federnd ausgebildete Arretierelement 15 in seine oben beschriebene Arretierstellung ein.

Beim Versuch des Drehens in einer zur ersten Drehrichtung entgegengesetzten zweiten Drehrichtung zum Lösen der Schraube wird die erste Zahnflanke 51 der Verzahnung gegen den geraden stegförmigen Abschnitt 31 des Arretierelements gedrückt, und die Spitze 17 des Arretierelements wird in der Verzahnung festgeklemt. Somit ist ein Lösen der Schraube ohne zusätzliche Hilfsmittel, mit dem das Arretierelement in die gestrichelte Stellung ausgelenkt wird, nicht möglich.

Die Befestigung der Stabilisierungsplatte 1 soll nun anhand der Fig. 6 und 7 beschrieben werden.

Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht eines Teiles der Stabilisierungsplatte 1 mit der Bohrung 14 und dem Zustand der Knochenschraube 2 vor der Endbefestigung. Die Schraube wird etwa im längsseitigen Mittelpunkt des Langloches aufgesetzt. Dann wird der Gewindenschaft 21 so weit eingeschraubt, bis der Schraubenkopf 20 an einer Oberkante 18 des nicht versenkten Randes des Langlochs anstößt.

Bei weiterem Drehen in der ersten Drehrichtung wird der Schraubenkopf 20 von dieser Oberkante 18 weggedrückt und in die paßförmige Senkung 16 des dem Langloch überlagerten Rundlochs hineingezogen. Dabei zentriert sich der Kopf 20 der Knochenschraube 2 in dem Rundloch, wobei die Wirbel, die jeweils mit dem ersten bzw. mit dem zweiten Ende der Stabilisierungsplatte verschraubt sind, aufeinandergepreßt werden.

Fig. 7 zeigt eine Schnittansicht der Stabilisierungsplatte 1 mit der Knochenschraube 2 im vollständig eingeschraubten Zustand.

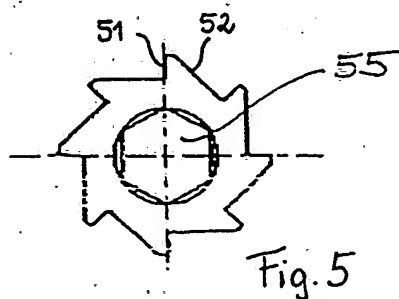
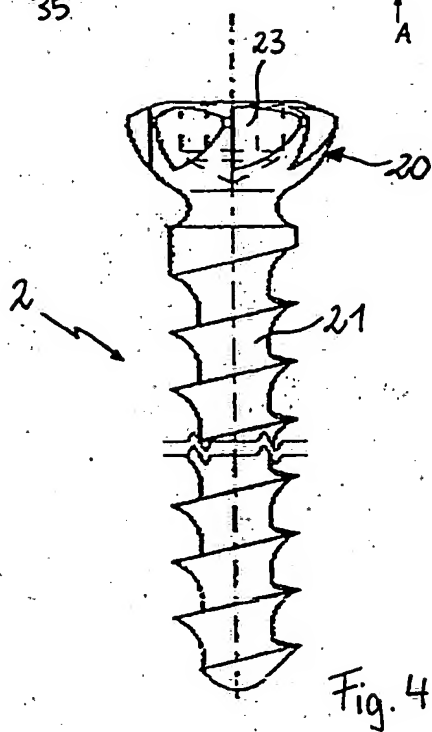
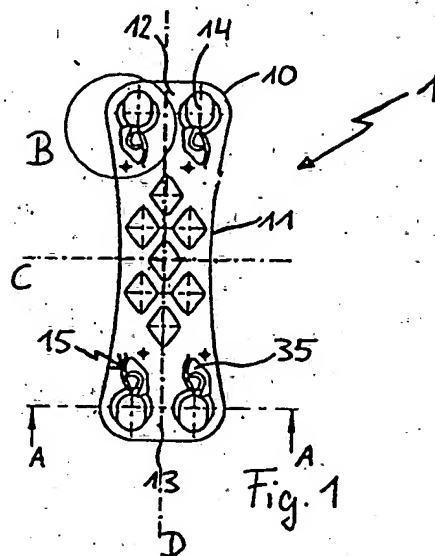
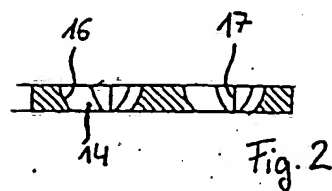
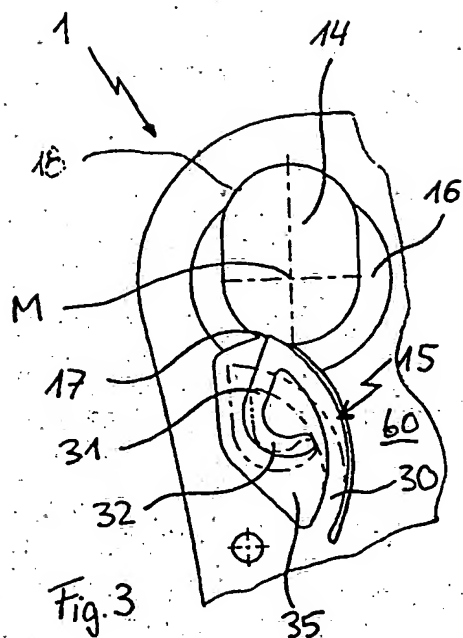
Der quersseitige Durchmesser des Langloches und damit der Durchmesser des zu dem Mittelpunkt der Senkung 16 gehörenden Loches ist so relativ zum Schaft der Schraube 2 gewählt, daß die Schraube 2 in der in Fig. 6 gezeigten Weise innerhalb eines Winkels von etwa 15° um die Lochachse geschwenkt einsetzbar ist. Da die Zahnflanken sich in der in Fig. 4 bzw. Fig. 7 ersichtlichen Weise in axialer Richtung gesehen über nahezu die gesamte Höhe des Kopfes erstrecken, erfolgt die Arretierung in der oben beschriebenen Weise auch bei geneigt eingesetzter Schraube.

#### Patentansprüche

1. Stabilisierungseinrichtung, insbesondere zur Stabilisierung der Wirbelsäule, mit einer Stabilisierungsplatte (1) mit einem ersten Ende (12) und einem diesem gegenüber liegenden zweiten Ende (13) und jeweils wenigstens einer Bohrung (14) an jedem Ende zur Aufnahme von Knochenschrauben (2), wobei die Knochenschrauben einen Gewindenschaft (21) zum Einschrauben in einer ersten Drehrichtung und Lösen in einer zweiten Drehrichtung aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zum Arretieren (15, 23) der Knochenschrauben gegen unbeabsichtigtes Drehen in der zweiten Drehrichtung vorgesehen ist.
2. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (15) ein mit der auf zunehmenden Knochenschraube in Eingriff gelangendes federndes Element (30, 31, 32) aufweist.
3. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Knochenschraube (2) einen an den Gewindenschaft (21) angrenzenden Schraubenkopf (20) mit einer an dessen Umfang vorgesehenen Verzahnung (23), in die das federnde Element zur Arretierung einrastet, aufweist.
4. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnung (23) so ausgebildet ist, daß eine erste Zahnflanke (51) in radiale Richtung des Schraubenkopfes (20) weist und eine zweite Zahnflanke (52) einen spitzen Winkel zu dieser Richtung bildet und bezüglich der ersten Drehrichtung die zweite Zahnflanke vor der ersten Zahnflanke liegt.
5. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Bohrung (14) ein Langloch vorgesehen ist, dessen Längsachse auf die beiden Enden (12, 13) der Platte zuweist, und das von einem Rundloch gleichen Durchmessers mit einer Senkung (16) zur paßförmigen Aufnahme des Schraubenkopfes (20) überlagert ist, wobei der Mittelpunkt (M) des Rundloches auf der Längsachse des Langloches angeordnet ist und zum gegenüberliegenden Ende der Platte hin gegenüber dem Mittelpunkt des Langloches verschoben ist.
6. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das federnde Element (30, 31, 32) als Teil der Stabilisierungsplatte (1) in der Plattenebene liegend gebildet ist.
7. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das federnde Element

- einen mit der Stabilisierungsplatte (1) verbundenen, gekrümmten stegförmigen Abschnitt (30) und einen auf der Seite des Krümmungsmittelpunkts daran in einem spitzen Winkel angrenzenden, geraden stegförmigen Abschnitt (31) mit einem in Richtung des gekrümmten stegförmigen Abschnitts gebogenen freien Abschluß aufweist, wobei die Krümmung des gekrümmten stegförmigen Abschnitts (30) von dessen Ansatzpunkt an der Stabilisierungsplatte (1) aus gesehen eine Linkskrümmung ist.
8. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das federnde Element in einer Ausnehmung (35) der Stabilisierungsplatte (1) in Richtung des Krümmungsmittelpunkts des gekrümmten stegförmigen Abschnitts (30) ausgelenkt werden kann.
9. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das federnde Element so ausgebildet ist, daß in seinem spannungsfreien Zustand eine durch den gekrümmten stegförmigen Abschnitt (30) und den geraden stegförmigen Abschnitt gebildete Spitze (17) einen Abstand vom Mittelpunkt des Rundlochs hat, der kleiner als der Radius des Rundlochs ist.
10. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das federnde Element so ausgebildet ist, daß seine Spitze 17 in einer ausgelenkten Stellung einen Abstand zum Mittelpunkt des Rundloches hat, der größer oder gleich dem Außenradius der das Rundloch umgebenden Senkung (16) ist.
11. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (20) der Knochenschraube (2) einen im wesentlichen kugelabschnittförmigen Rand aufweist, wobei sich der Mittelpunkt des Kugelabschnitts auf der dem Gewindenschaft (21) abgewandten Seite befindet.
12. Stabilisierungsplatte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Senkung (16) des Rundlochs der Form des Schraubenkopfes (20) angepaßt ist.
13. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an dem ersten (12) und dem zweiten Ende (13) der Stabilisierungsplatte (1) jeweils zwei Bohrungen (14) vorgesehen sind.
14. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stabilisierungsplatte (1) mit der Arretiereinrichtung (15) und die Knochenschraube (2) aus körperfreundlichem Metall, vorzugsweise aus Titan, gefertigt sind.
15. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Knochenschraube (2) an ihrem dem Gewindenschaft abgewandten Ende des Schraubenkopfes (20) eine Ausnehmung (55) zum Einführen eines Schraubenschlüssels zum Drehen der Schraube aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen





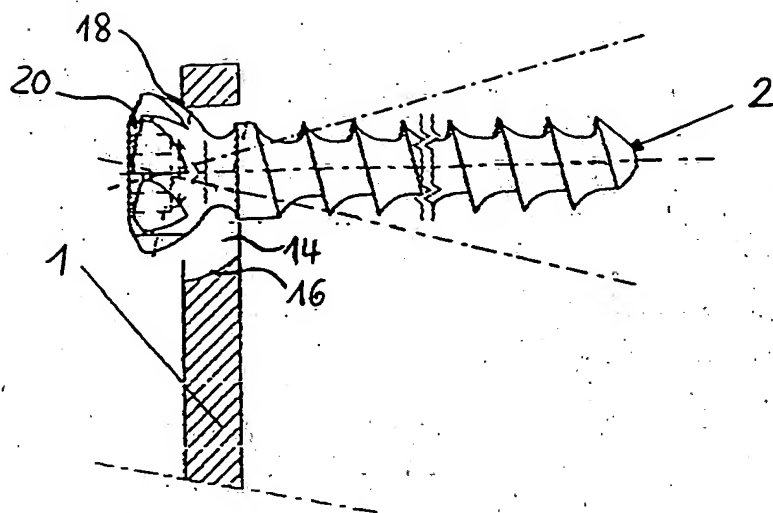


Fig. 6

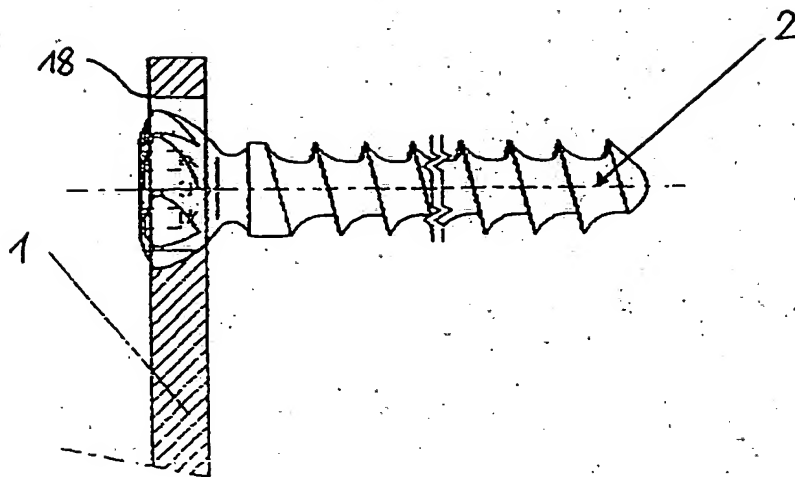


Fig. 7





## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :

A61B 17/70, 17/80

A1

(11) Numéro de publication internationale:

WO 99/04718

(43) Date de publication internationale:

4 février 1999 (04.02.99)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/01653

(22) Date de dépôt international: 27 juillet 1998 (27.07.98)

(30) Données relatives à la priorité:

97/09579

28 juillet 1997 (28.07.97)

FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): DIMSO (DISTRIBUTION MEDICALE DU SUD-OUEST) [FR/FR]; Z.I. de Marticot, F-33610 Cestas (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (US. seulement): BACCELLI, Christian [FR/FR]; 6, chemin des Bouvreuils, F-33650 Saint Médard d'Eyrans (FR).

(74) Mandataires: MARTIN, Jean-Jacques etc.; Cabinet Regimbeau, 26, avenue Kléber, F-75116 Paris (FR).

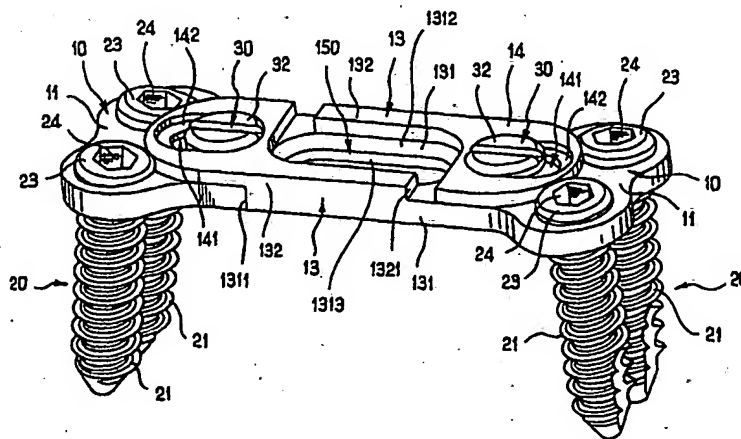
(81) Etats désignés: AU, CA, JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: IMPLANT, IN PARTICULAR FRONT CERVICAL PLATE

(54) Titre: IMPLANT, NOTAMMENT PLAQUE ANTERIEURE CERVICALE



## (57) Abstract

The invention concerns a plate (10, 10) designed to be fixed by means of a bone fixing screw (30) to two vertebrae. The invention is characterised in that the plate comprises two elements (10, 10) each including at least one hole (111) for a bone fixing screw (20), each of the elements capable of sliding relative to the other in a direction bringing them closer to or spacing them from the vertebrae relative to each other. Said elements are provided with means (141, 30) for limiting the mutual sliding travel between them to block said elements in a given mutual position. The invention is in particular applicable to cervical plates to be implanted from the front.

(57) Abrégé

Un implant comprend une plaque (10, 10) destinée à être fixée à l'aide de vis de fixation osseuse (30) à deux vertèbres. Selon l'invention, la plaque comporte deux éléments (10, 10) comportant chacun au moins un trou (111) pour une vis de fixation osseuse (20), chacun des éléments étant susceptible de coulisser par rapport à l'autre dans une direction correspondant à un rapprochement ou à un éloignement des vertèbres l'une par rapport à l'autre. Lesdits éléments sont pourvus de moyens (141, 30) pour limiter la course de coulisement mutuel entre ceux-ci et pour bloquer lesdits éléments dans une position mutuelle donnée. Application notamment à des plaques cervicales implantables par voie antérieure.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce			TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	ML	Mali	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MN	Mongolie	UA	Ukraine
BR	Bésil	IL	Israël	MR	Mauritanie	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MW	Malawi	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	MX	Mexique	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NE	Niger	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Pays-Bas	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NO	Norvège	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	NZ	Nouvelle-Zélande		
CM	Caméroun			PL	Pologne		
CN	Chine	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CU	Cuba	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CZ	République tchèque	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
DE	Allemagne	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DK	Danemark	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
EE	Estonie	LR	Libéria	SG	Singapour		

## IMPLANT, NOTAMMENT PLAQUE ANTERIEURE CERVICALE

La présente invention a trait d'une façon générale aux systèmes de fixation pour l'ostéosynthèse du rachis, et  
5 concerne en particulier une nouvelle plaque dite plaque cervicale, destinée à solidariser de manière particulière au moins deux vertèbres cervicales.

Les techniques de fusion osseuse au niveau cervical sont bien connues et couramment pratiquées dans des  
10 indications tels que le rachis dégénératif, les hernies discales ou plus généralement divers cas de traumatologie ou de tumeurs.

Ces techniques reposent sur le principe d'une discectomie (à savoir l'ablation d'un disque), simple ou  
15 multiple, éventuellement associée à une corporectomie (ablation d'un corps vertébral), également simple ou multiple;

Les espaces laissés libres par de telles ablations sont généralement comblés par des greffons osseux taillés aux  
20 dimensions souhaitées.

A ce sujet, on sait que pour pouvoir obtenir une fusion osseuse à partir d'un greffon, il est nécessaire que celui-ci soit soumis à un état de contraintes en compression. Cette compression est généralement obtenue par un léger  
25 surdimensionnement du greffon, associé à une distraction per-opératoire entre les structures osseuses cervicales adjacentes.

On connaît déjà par le document US-A-5 616 142 un implant possédant une plaque pleine en deux parties  
30 coulissantes, dont chacune possède des trous pour des vis d'ancrage dans deux vertèbres adjacentes.

Cette plaque pleine permet de contenir les matériaux introduits entre les deux vertèbres, tels que des blocs d'hydroxyapatite, des greffons osseux ou encore des  
35 substituts osseux.

Par ailleurs, la faculté qu'ont les deux parties de coulisser l'une par rapport à l'autre permet de s'adapter

aisément à différents espacements entre vertèbres.

Cette plaque connue est toutefois désavantageuse en ce qu'elle présente un risque de jeu entre les deux parties, qui peut faciliter le desserrement accidentel des vis.

5        En outre, cette possibilité de coulisement rend l'implant incapable de maintenir un écartement souhaité entre les deux vertèbres dans la direction longitudinale du rachis, si bien que la compression initiale du greffon osseux peut se trouver affectée, avec en conséquence une  
10        mauvaise qualité ou rapidité de fusion, voire une fusion totalement défectueuse.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients de l'état de la technique et à proposer un implant, utilisable notamment comme plaque cervicale antérieure, dont  
15        la pose soit sensiblement simplifiée et dans lequel on puisse tirer parti d'une plaque en deux éléments coulissants pour établir et maintenir une compression de greffons osseux introduits entre deux vertèbres sur lesquelles l'implant vient s'ancrer.

20        Ainsi la présente invention propose un implant pour ostéosynthèse du rachis, comprenant une plaque destinée à être fixée à l'aide de vis de fixation osseuse à deux vertèbres telles que des vertèbres cervicales, notamment par voie antérieure, caractérisé en ce que la plaque comporte  
25        deux éléments comportant chacun au moins un trou pour une vis de fixation osseuse, chacun des éléments étant susceptible de coulisser par rapport à l'autre dans une direction correspondant à un rapprochement ou à un éloignement des vertèbres l'une par rapport à l'autre, et  
30        lesdits éléments étant pourvus de moyens pour limiter la course de coulisement mutuel entre ceux-ci et pour bloquer lesdits éléments dans une position mutuelle donnée.

Des aspects préférés, mais non limitatifs, de l'implant selon l'invention sont les suivants :

35        - les deux éléments sont disposés tête-bêche.

- les deux éléments sont identiques.

- chaque élément comporte une première partie terminale comportant le ou les trous pour vis de fixation osseuse, et une seconde partie terminale possédant une ouverture oblongue dont le grand axe définit la direction de coulissement, ladite ouverture étant traversée par un élément saillant solidaire d'une partie intermédiaire de l'autre élément.

- chaque élément saillant consiste en une vis constituant l'un desdits moyens de blocage.

- ladite partie intermédiaire de chaque élément se situe dans le prolongement et dans la continuité de ladite première partie terminale.

- ladite seconde partie terminale de chaque élément se trouve décalée en hauteur par rapport à ladite première partie terminale et à ladite partie intermédiaire, de manière à recouvrir la partie intermédiaire de l'autre élément.

- chaque élément comprend en outre une partie de liaison plus étroite entre sa partie intermédiaire et sa seconde partie terminale.

- lesdites parties de liaison des deux éléments délimitent chacune une partie d'un passage traversant de la plaque.

- ledit passage traversant est oblong et possède à sa base un épaulement périphérique.

- ledit épaulement est en biseau.

- l'implant comprend en outre au moins une vis d'ancrage auxiliaire engagée dans ledit passage traversant.

- la partie de liaison de chaque élément définit au moins un épaulement apte à coopérer avec la seconde partie terminale ou avec la partie intermédiaire de l'autre élément, de manière à définir une butée de coulissement des deux éléments.

- chaque vis de fixation osseuse comporte un filet

intermédiaire destiné à coopérer avec un filet correspondant prévu dans le trou pour vis associé.

- chaque vis de fixation osseuse comporte une tête de contour généralement conique et pourvue d'une pluralité de branches séparées par des interstices d'orientation générale axiale, la conicité de la tête étant apte à bloquer la vis contre la rotation par friction de ladite tête dans le trou associé.

- ladite tête possède une rainure apte à coopérer avec une partie intérieurement saillante formée dans le trou associé, pour réaliser un blocage axial.

- au moins certains des trous pour vis de fixation osseuse présentent un axe non perpendiculaire à un plan général de la plaque.

L'invention propose également un jeu d'implants, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité d'implants tels que définis ci-dessus, avec des éléments de plaque présentant différents nombres de trous pour vis de fixation osseuse et différentes orientations de trous pour vis, et une pluralité de vis de fixation osseuse, et en ce que les différents éléments de plaque sont visuellement différenciés.

D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de formes de réalisation préférées de celle-ci, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective d'ensemble d'un implant cervical selon l'invention,

la figure 2 est une vue en perspective de l'implant en l'absence des vis de fixation osseuse,

la figure 3 est une vue en perspective éclatée de l'ensemble de l'implant de la figure 1,

la figure 4 est une vue en perspective, à échelle agrandie, d'une partie d'une vis de fixation osseuse

utilisable avec l'implant des figures 1 à 3,

la figure 5 est une vue en perspective d'une partie de l'implant et d'une vis de fixation osseuse selon une autre forme de réalisation, avant vissage de la vis dans une vertèbre,

la figure 6 est une vue identique à celle de la figure 5, après vissage dans une vertèbre,

la figure 7 est une vue en perspective d'un implant selon les figures 1 à 3 complété par une vis intermédiaire, et

la figure 8 est une vue en perspective, selon une autre orientation, de l'implant de la figure 7.

En référence au dessin, et tout d'abord aux figures 1 à 3, on a représenté un implant formant plaque antérieure cervicale pour la chirurgie rachidienne, qui comprend deux éléments de plaque identiques 10, 10 aptes à coopérer avec des vis d'ancrage osseux.

Chaque élément de plaque comprend une partie terminale 11 pour ancrage osseux, une partie intermédiaire 12 de guidage, une partie intermédiaire 13 de liaison et une partie terminale 14 de guidage.

La partie 11, en forme de plaque mince de contours arrondis, possède côte-à-côte deux ouvertures traversantes 111 généralement circulaires, à l'intérieur desquelles est ménagé un filet 1111 de verrouillage, ces ouvertures 111 étant destinées à recevoir chacune une vis 20 d'ancrage osseux 20.

La partie intermédiaire 12 s'étendant dans le prolongement de la partie 11, sur une largeur moins étendue, et possède un alésage traversant taraudé 121.

La partie de liaison 13 est généralement rectiligne et sensiblement plus étroite que les parties 11 et 12, en s'étendant dans le prolongement d'un bord latéral de ladite partie 12. Cette partie 13 possède une région 131 situé dans le prolongement de la partie 12 en terme de hauteur, et une

région 132 surélevée par rapport à la région 131. Un premier décrochement transversal 1311 marque l'extrémité de la région 131 à l'opposé de la partie 12, tandis qu'un second décrochement transversal 1321 marque l'extrémité de la région 132 du côté de la partie 12.

On observera ici que la région inférieure 131 de la partie de liaison 13 possède, du côté intérieur, une largeur plus importante que la région 132, en étant délimitée par une face intérieure de base 1313 et par une face intermédiaire en biseau 1312 réunissant la face 1313 à la face intérieure de la région 132. Comme le montre en particulier la figure 3, ce profil particulier adopté par l'intérieur de la région 131 se prolonge selon deux quarts de cercle, du côté de la partie 12 et du côté de la partie 14.

La partie 14 se situe, en terme de hauteur, dans le prolongement de la région supérieure 132 de la partie 13, et présente une largeur identique à celle de la partie 12. Elle se termine par une face d'extrémité en demi-cercle, et est traversée par une ouverture oblongue 141 dont le grand axe est sur l'axe longitudinal de l'élément de plaque 10. Cette ouverture 141 est entièrement entourée par un gradin en creux 142.

Comme le montre en particulier la figure 4, chaque vis 20 d'ancrage osseux comprend principalement une tige filetée 21 destinée à pénétrer dans une vertèbre cervicale, et une tête plus large 23 dans laquelle est pratiquée une empreinte en creux 24 à six pans pour un outil de vissage. Il est par ailleurs prévu à la transition entre la partie filetée 21 et la tête 23, un filetage 22 de pas sensiblement intérieur à celui du filetage 21, s'étendant sur une hauteur très limitée et destiné à coopérer avec le filet 1111 prévu dans l'ouverture 111 associée de l'élément de plaque, à des fins expliquées plus loin.

Enfin, la vis 20 possède dans la région de sa pointe un



évidemment concave 25 à bords vifs, destiné à faciliter l'attâque de la matière osseuse par les filets.

Enfin l'implant selon l'invention possède deux autres vis 30, possédant chacune une courte partie filetée 31 lui permettant d'être vissée dans un alésage associé 121 de l'élément de plaque 10, en traversant librement l'ouverture oblongue 141 de l'autre élément de plaque 10, et une tête 32 possédant une rainure pour le vissage, et dont la largeur est très légèrement inférieure à la largeur entre les gradins opposés prévus autour de ladite ouverture 141.

Le montage des deux éléments de plaque 10, 10 s'effectue en disposant ces deux éléments tête-bêche, et en plaçant la partie terminale 14 de chacune au-dessus de la partie intermédiaire 12 de l'autre.

Les deux vis 30 sont alors mises en place à travers les ouvertures respectives 141 et vissées dans les alésages respectifs 121, sans toutefois les bloquer.

On comprend qu'à partir de cet instant, les deux éléments de plaque 10, 10 sont solidarisés l'un à l'autre en conservant un seul degré de liberté en coulissement entre deux butées selon la direction axiale. La course de ce coulissement, indiquée en d sur la figure 2, est définie en particulier par la longueur des ouvertures oblongues 141, et est choisie égale à quelques millimètres, par exemple deux millimètres. On observera ici que les butées de fin de course de ce coulissement mutuel sont définies non seulement par les extrémités des ouvertures oblongues 141 contre lesquelles viennent s'appuyer les vis 30, mais éventuellement, dans le sens inverse, par la venue en appui des épaulements 1311, 1321 de chaque élément 10, décrits plus haut, respectivement contre les faces en vis-à-vis de la partie intermédiaire 12 et de la partie terminale 14 de l'autre élément 10.

On observe également que, lors de l'assemblage des deux éléments de plaque 10, 10, on définit dans la région

centrale de la plaque ainsi obtenue un passage traversant oblong en direction axiale, désigné par la référence 150, qui est défini conjointement par les parties intermédiaires de liaison 13, 13 des deux éléments 10, 10. Ce passage possède dans sa région de base un épaulement oblique périphérique continu défini conjointement par les faces 1312 prévues sur les deux éléments de plaque, qui retrécit la section dudit passage, à des fins expliquées plus loin.

La pose par le chirurgien s'effectue en introduisant tout d'abord, dans l'espace intervertébral situé entre les deux vertèbres cervicales dans lesquelles l'implant doit être ancré, des greffons osseux destinés, à terme, à la fusion osseuse entre les deux vertèbres.

Ensuite, l'implant étant préalablement préparé en introduisant les quatre vis d'ancrage osseux 20 dans leurs quatre ouvertures respectives 111, le chirurgien les visse par paires dans deux vertèbres adjacentes.

Pendant cette opération, les deux éléments de plaque 10, 10 peuvent être soit bloqués mutuellement à l'aide des vis 30 dans une position distractée au maximum (position de la figure 2), soit libres de coulisser l'un par rapport à l'autre.

A la fin du serrage des vis d'ancrage osseux 20, les filets intermédiaires 22 de celles-ci sont aptes à coopérer avec les filets 1111 prévus dans leurs ouvertures respectives 111 pour assurer leur blocage à fond de filet, et éviter ainsi leur desserrement.

Ensuite, les vis 30 étant si nécessaires desserrées, le chirurgien effectue à l'aide d'un outillage approprié un rapprochement des vertèbres, qui a pour effet de comprimer les greffons osseux et de faciliter la prise de ces greffons. Au cours de ce mouvement, les deux éléments de plaque 10, 10 coulisent l'un par rapport à l'autre. Lorsque le degré de compression requis est atteint, l'ensemble est maintenu dans cette position et les deux vis 30 sont serrées

pour bloquer la plaque cervicale dans cette position pour assurer durablement la compression des greffons.

On notera ici que, grâce au double recouvrement des deux éléments de plaque 10, d'une part entre la partie  
5 intermédiaire 12 de l'une et la partie terminale 14 de l'autre et, en sens inverse et à distance, entre la partie intermédiaire 12 de l'autre et la partie terminale 14 de l'une, on obtient finalement une plaque présentant une excellente rigidité, notamment vis-à-vis des flexions.

10 On observera également ici, comme le montrent en particulier les figures 1 et 3, que les vis d'ancrage osseux 20 peuvent être orientées de façon inclinée par rapport à la normale au plan générale de la plaque cervicale 10, 10..

Plus précisément, on peut prévoir que les ouvertures  
15 traversantes 111 des éléments 10 aient leurs axes inclinés, soit vers l'extérieur de la plaque, soit vers l'intérieur, et aussi bien dans sa direction longitudinale que dans sa direction transversale, pour adapter l'orientation des tiges filetées 21 des vis 20 à la configuration osseuse du  
20 patient.

Cette inclinaison peut être typiquement comprise, dans une direction ou dans l'autre, entre 0° et 15°.

Dans la pratique, on propose au chirurgien différents jeux de plaques avec différents nombres et/ou différentes  
25 inclinaisons des ouvertures 111.

Il est à noter ici que les vis 20 à filet intermédiaire 22, en coopération avec des trous pour vis 111 pourvus d'un filet associé 1111, peuvent être utilisées non seulement avec des plaques en deux parties selon la présente  
30 invention, mais plus généralement dans toute sorte d'implant destiné à être traversé par une vis d'ancrage osseux.

Les figures 5 et 6 illustrent une autre forme de réalisation des vis d'ancrage, désignées en 20'.

Ces vis comprennent, outre le filetage osseux 21 et  
35 l'évidement 25, une tête creuse 23' de section circulaire et

légèrement tronconique, dont le diamètre extérieur est voisin de celui de la partie filetée. La conicité de la tête 23' est telle que sa section diminue de son extrémité externe vers la tige filetée 21,

5 Cette tête cylindrique possède quatre branches 26 régulièrement espacées en direction circonférentielle, qui sont séparées par des interstices 27 orientés axialement.

Chaque branche possède sur sa face externe une rainure circonférentielle 261, et une dent d'accrochage 262 est  
10 ainsi définie entre ladite rainure et l'extrémité libre de la tête.

La tête possède par ailleurs, de façon non visible, une empreinte pour outils de vissage prévue dans la région de racine des quatre branches 26.

15 Par ailleurs, les ouvertures 111 prévues dans les éléments de plaque 10 pour recevoir les vis 20 possèdent non plus un filet, mais un gradin, indiqué en 1112 sur la figure 5, prévu à la base de l'ouverture respective 111, dont la dimension axiale est sensiblement égale à celle de la  
20 rainure 261 de chacune des branches, et qui fait saillie vers l'intérieur.

La vis 20' est mise en place par vissage dans l'os et, à mesure de sa progression, la tête 23' va s'engager dans l'ouverture 111, les branches 26 se déformant alors  
25 élastiquement vers l'intérieur, sous l'effet de la sollicitation exercée par le gradin 1112, jusqu'à ce que ce dernier vienne se loger intimement dans chacune des quatre rainures 261.

Par ailleurs, la dimension et l'angle de conicité de la  
30 tête 23' et la dimension de chaque ouverture associée 111 sont telles qu'à la fin du serrage, l'effort de frottement entre la surface extérieure de la tête et la paroi de l'ouverture associée 111 soit suffisant pour éviter le desserrement de la vis de fixation osseuse 20'.

35 La forme de réalisation illustrée sur les figures 5 et

6 est avantageuse en ce qu'en fin de montage, la face externe de chaque vis 20' est sensiblement affleurante avec la face extérieure de la partie 11 de la plaque 20, ce qui diminue l'encombrement global de l'ensemble.

5 En référence maintenant aux figures 7 et 8, on a illustré le cas où l'implant formant plaque cervicale décrit ci-dessus est complété par une vis, schématiquement représentée en 40, qui est destinée à pénétrer dans le greffon osseux placé entre les deux vertèbres, en étant mise  
10 en place à travers le passage 150 défini par les deux éléments de plaque 10 lors de leur assemblage.

Une telle vis comprend une tige 41, dont le filetage n'a pas été représenté par souci de simplification, et une tête plus large 42, pourvue d'une empreinte en creux à six  
15 pans pour outil de vissage.

Le diamètre hors tout de la tige filetée 41 est inférieur à la largeur minimale du passage (au niveau des régions de base 131 des parties de liaison 13 des éléments 10), tandis que le diamètre de sa tête est plus grand que sa  
20 largeur maximale (au niveau des régions 132 desdites parties 13).

De la sorte, la tête 42 de la vis 40 peut ne pas déborder vers l'extérieur par rapport au contour externe de la plaque assemblée 10, 10, comme le montre la figure 5.

25 Cette figure montre également que la partie filetée 41 possède au voisinage de sa pointe un évidement 43 facilitant l'attaque des filets.

L'adjonction d'une telle vis 40 permet d'améliorer la cohésion mécanique de l'ensemble, la croissance osseuse  
30 s'effectuant en prise avec les filets de cette vis.

En outre, selon la longueur du passage oblong 150, on peut prévoir de disposer dans celui-ci deux vis 40 ou même davantage.

On observera également que la tête 41 de la vis 40  
35 possède une partie de base 411 en forme de portion de

sphère, ce qui permet à la vis 40 d'être aisément inclinée par rapport à la normale au plan général de la plaque, de manière à s'adapter à la configuration de l'espace intervertébral recevant les greffons osseux. L'angulation possible peut par exemple atteindre 20°.

Naturellement, les différents composants des implants décrits ci-dessus sont réalisés en un matériau biocompatible tel qu'un alliage de titane ou un acier inoxydable.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et représentées, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante ou modification conforme à son esprit.

En particulier, on peut prévoir un nombre de vis d'ancrage osseux 20 différent de deux par élément 10.

Par ailleurs, on propose de préférence au chirurgien une boîte comportant un jeu d'une pluralité d'implants et de vis d'ancrage, avec des éléments de plaque 10 présentant par exemple 1, 2 3 ou 4 trous 111 pour vis de fixation, et des éléments de plaque présentant différentes orientations de ces trous 111 par rapport au plan général de la partie 11 des éléments.

Dans la boîte, ces différents éléments 10 sont par exemple différenciés par des codes de couleurs ou analogues.

REVENDEICATIONS

1. Implant pour ostéosynthèse du rachis, comprenant une plaque (10, 10) destinée à être fixée à l'aide de vis de fixation osseuse (30) à deux vertèbres telles que des  
5 vertèbres cervicales, notamment par voie antérieure, caractérisé en ce que la plaque comporte deux éléments (10, 10) comportant chacun au moins un trou (111) pour une vis de fixation osseuse (20), chacun des éléments étant susceptible  
10 de coulisser par rapport à l'autre dans une direction correspondant à un rapprochement ou à un éloignement des vertèbres l'une par rapport à l'autre, et lesdits éléments étant pourvus de moyens (141, 30) pour limiter la course de coulissement mutuel entre ceux-ci et pour bloquer lesdits  
15 éléments dans une position mutuelle donnée.

2. Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux éléments (10, 10) sont disposés tête-bêche.

20 3. Implant selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les deux éléments (10, 10) sont identiques.

4. Implant selon l'une des revendications 2 et 3,  
25 caractérisé en ce que chaque élément comporte une première partie terminale (11) comportant le ou les trous (111) pour vis de fixation osseuse (20), et une seconde partie terminale (14) possédant une ouverture oblongue (141) dont le grand axe définit la direction de coulissement, ladite  
30 ouverture étant traversée par un élément saillant (30) solidaire d'une partie intermédiaire (12) de l'autre élément.

5. Implant selon la revendication 4, caractérisé en  
35 ce que chaque élément saillant consiste en une vis (30).

constituant l'un desdits moyens de blocage.

6. Implant selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que ladite partie intermédiaire (12) de  
5 chaque élément se situe dans le prolongement et dans la continuité de ladite première partie terminale (11).

7. Implant selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite seconde partie terminale (14) de chaque  
10 élément se trouve décalée en hauteur par rapport à ladite première partie terminale (11) et à ladite partie intermédiaire (12), de manière à recouvrir la partie intermédiaire de l'autre élément.

15 8. Implant selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que chaque élément comprend en outre une partie de liaison plus étroite (13) entre sa partie intermédiaire (12) et sa seconde partie terminale (14).

20 9. Implant selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites parties de liaison (13, 13) des deux éléments délimitent chacune une partie d'un passage traversant (150) de la plaque.

25 10. Implant selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit passage traversant (150) est oblong et possède à sa base un épaulement périphérique (1312).

30 11. Implant selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit épaulement (1312) est en biseau.

12. Implant selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une vis  
35 d'ancrage auxiliaire (40) engagée dans ledit passage traversant (150).



13. Implant selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisé en ce que la partie de liaison (13) de chaque élément définit au moins un épaulement (1321, 1311) apte à  
5 coopérer avec la seconde partie terminale (14) ou avec la partie intermédiaire (12) de l'autre élément, de manière à définir une butée de coulissement des deux éléments.

14. Implant selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que chaque vis de fixation osseuse (20)  
10 comporte un filet intermédiaire (22) destiné à coopérer avec un filet correspondant (1111) prévu dans le trou pour vis associé.

15. Implant selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que chaque vis de fixation osseuse (20')  
15 comporte une tête (23') de contour généralement tronconique et pourvue d'une pluralité de branches (26) séparées par des interstices (27) d'orientation générale axiale, la conicité  
20 de la tête étant apte à bloquer la vis contre la rotation par friction de ladite tête dans le trou associé (111).

16. Implant selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite tête (23') possède une rainure (261) apte à  
25 coopérer avec une partie intérieurement saillante (1112) formée dans le trou associé (111), pour réaliser un blocage axial.

17. Implant selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que au moins certains des trous (111) pour  
30 vis de fixation osseuse présentent un axe non perpendiculaire à un plan général de la plaque.

18. Jeu d'implants, caractérisé en ce qu'il comprend  
35 une pluralité d'implants selon l'une des revendications 1 à

17, avec des éléments de plaque présentant différents  
nombres de trous pour vis de fixation osseuse et différentes  
orientations de trous pour vis, et une pluralité de vis de  
fixation osseuse, et en ce que les différents éléments de  
5 plaque sont visuellement différenciés.

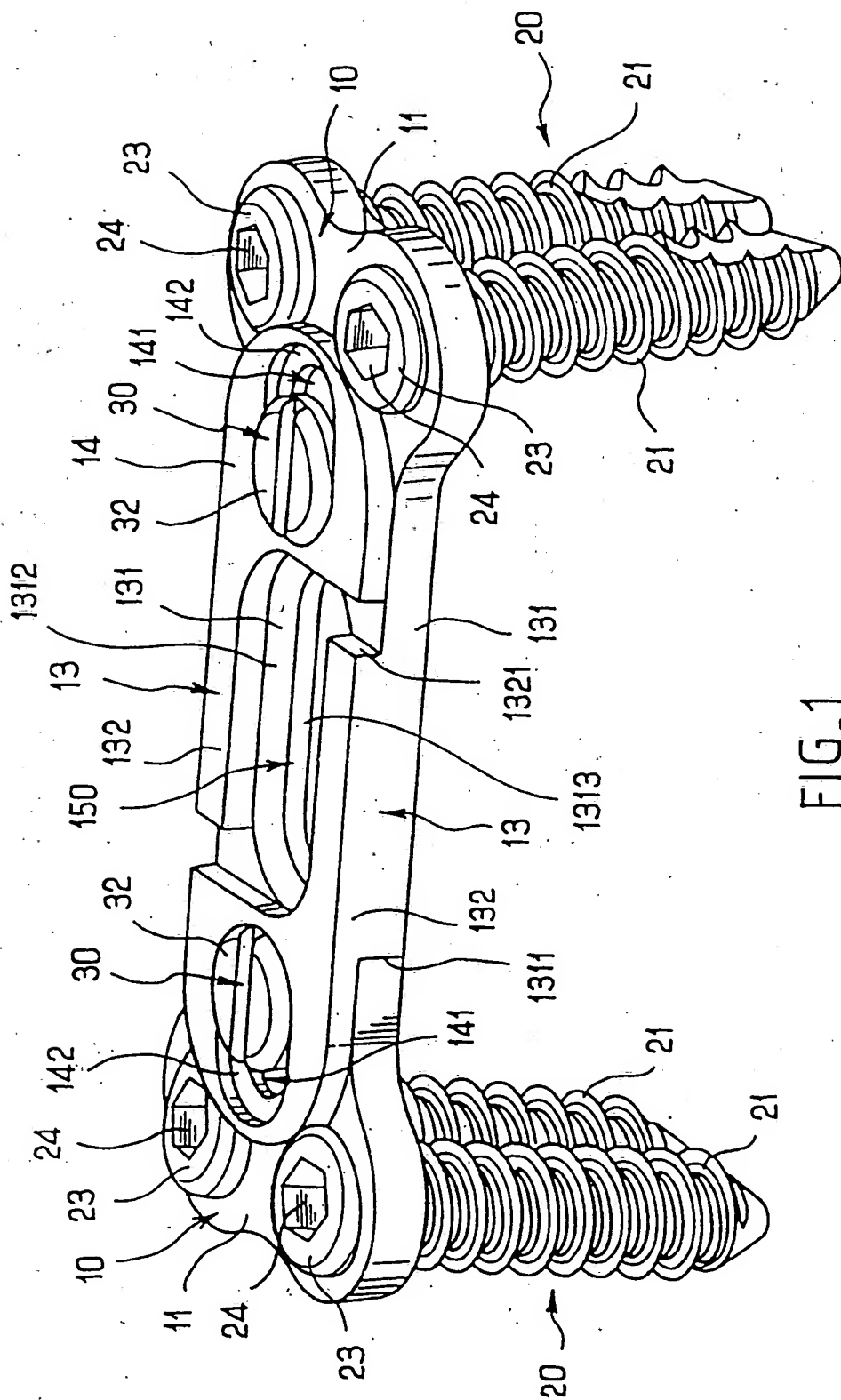


FIG. 1



2 / 7

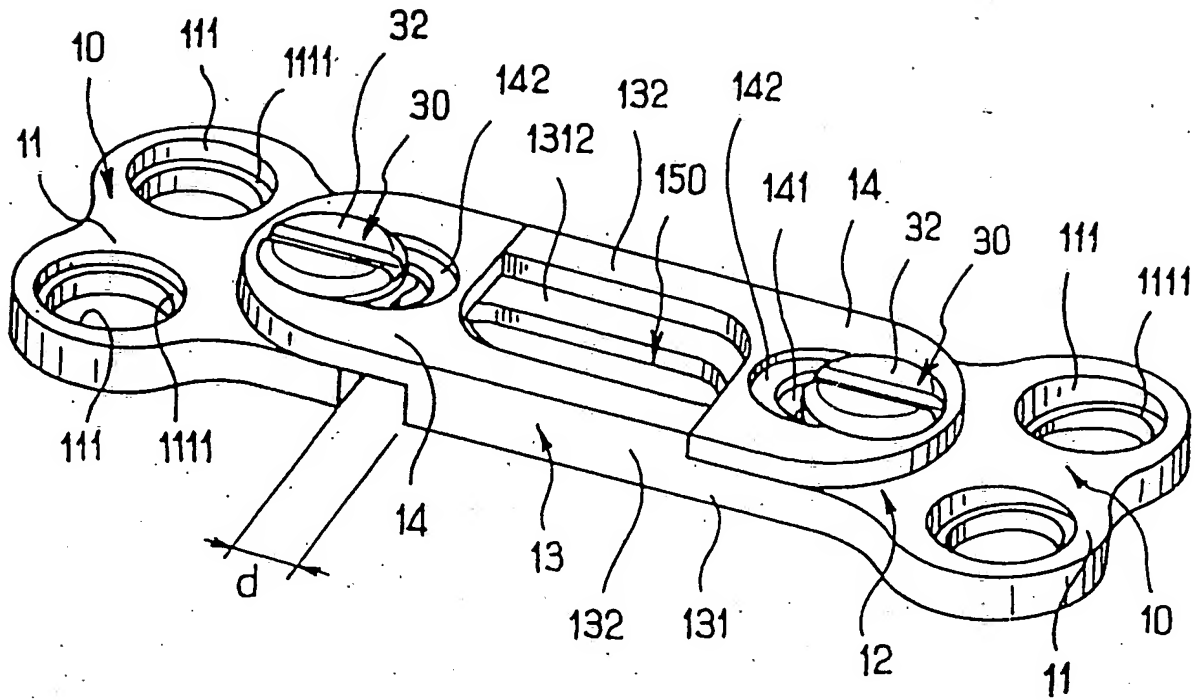


FIG. 2

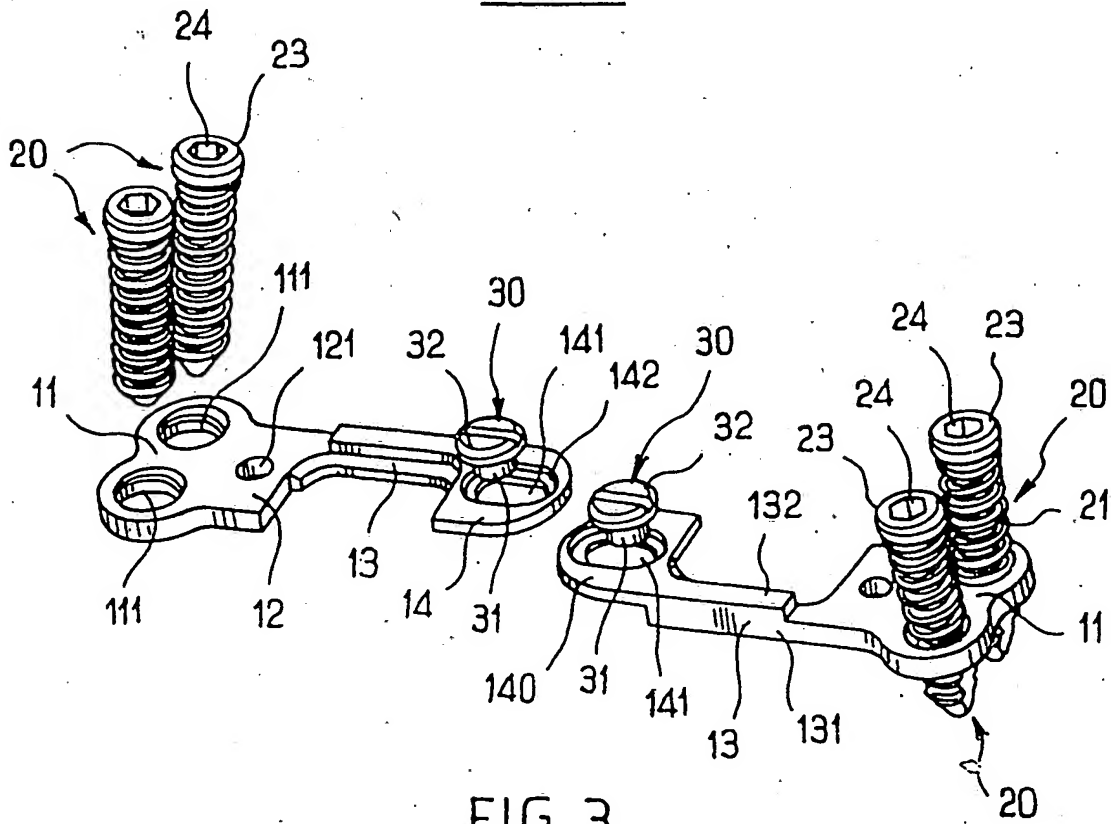
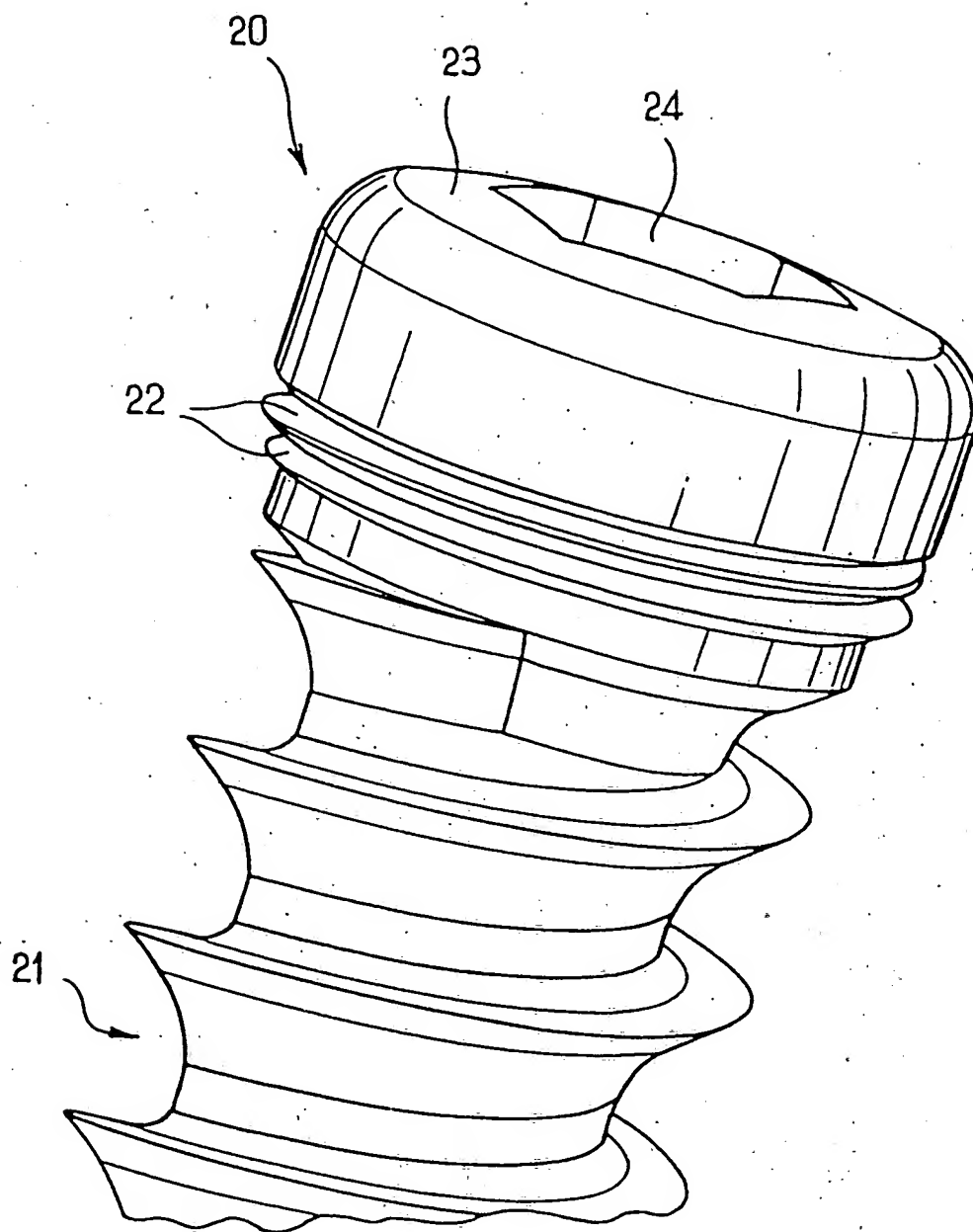


FIG. 3



3 / 7

FIG. 4





4 / 7

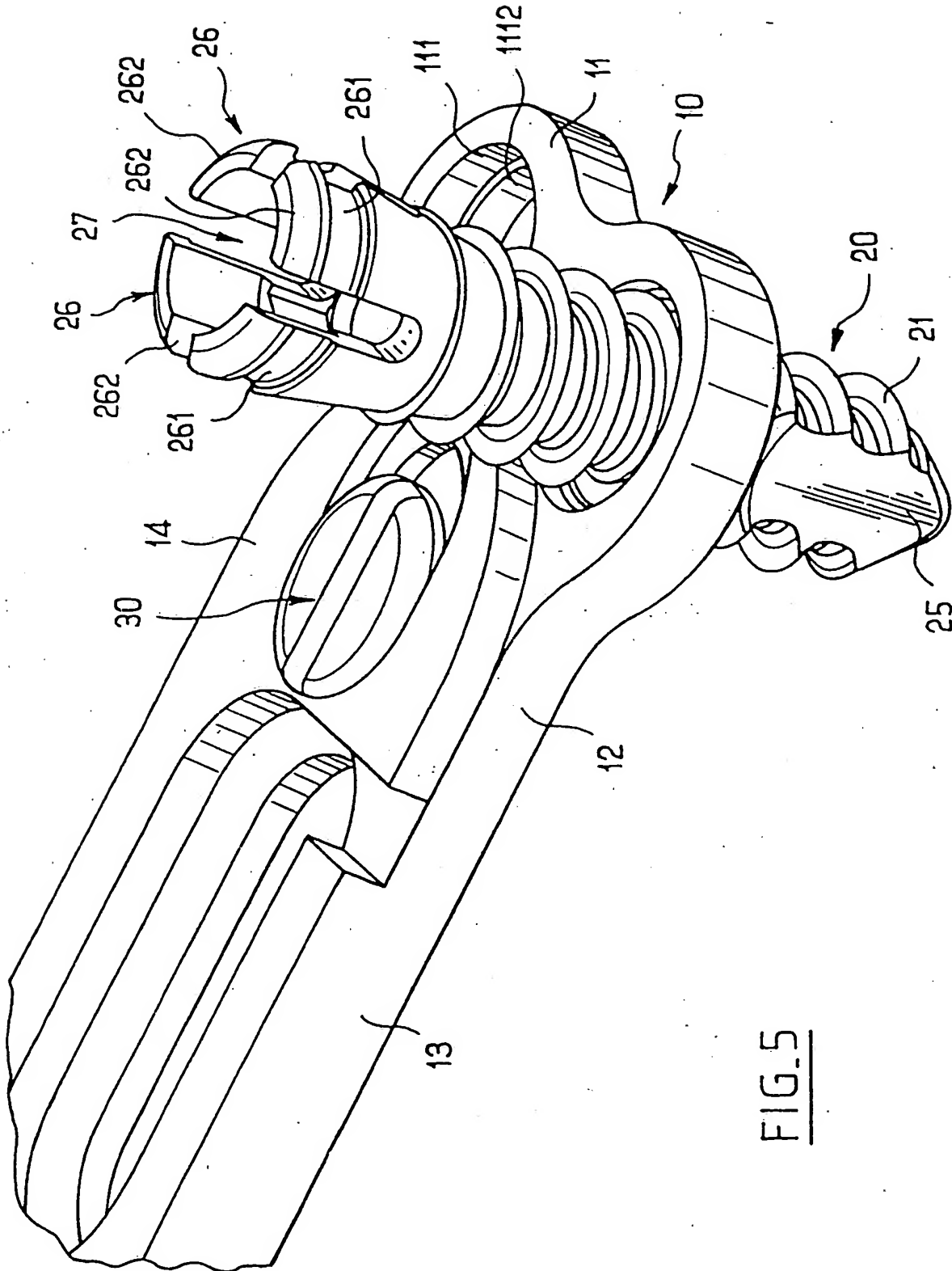


FIG. 5



5 / 7

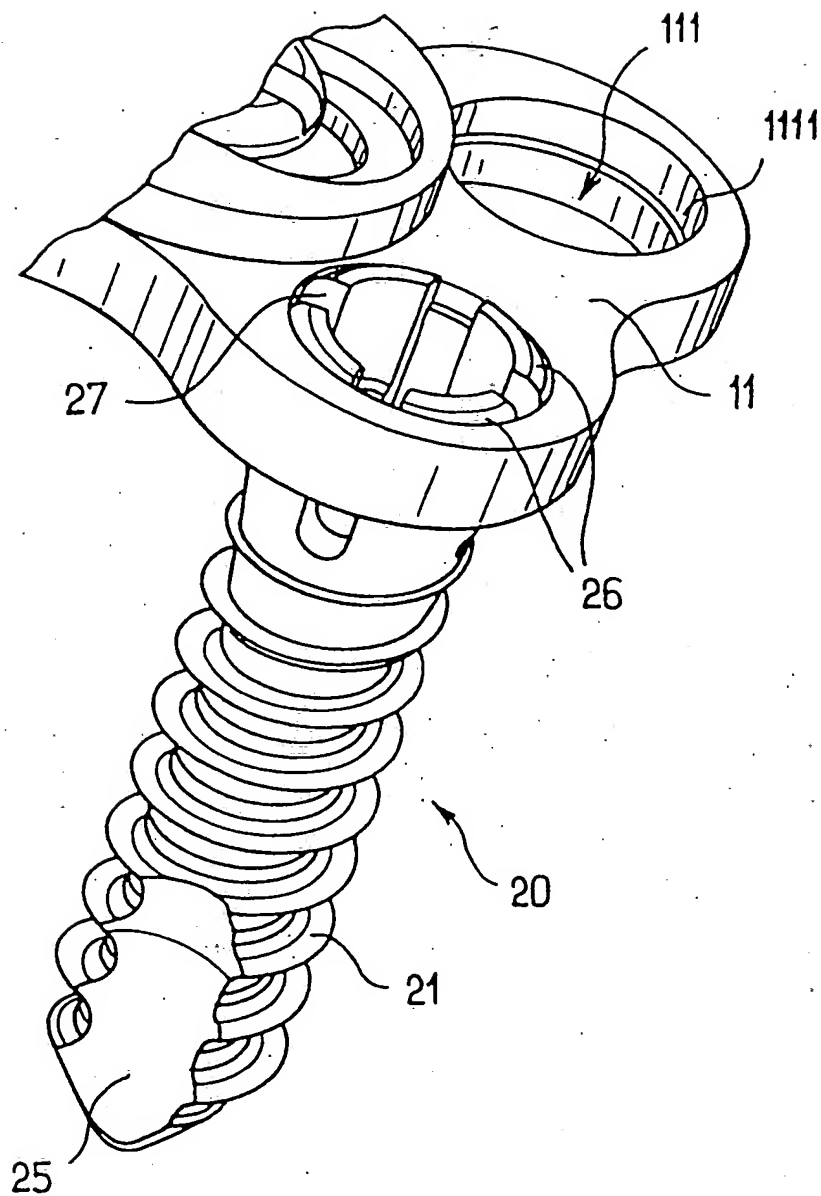


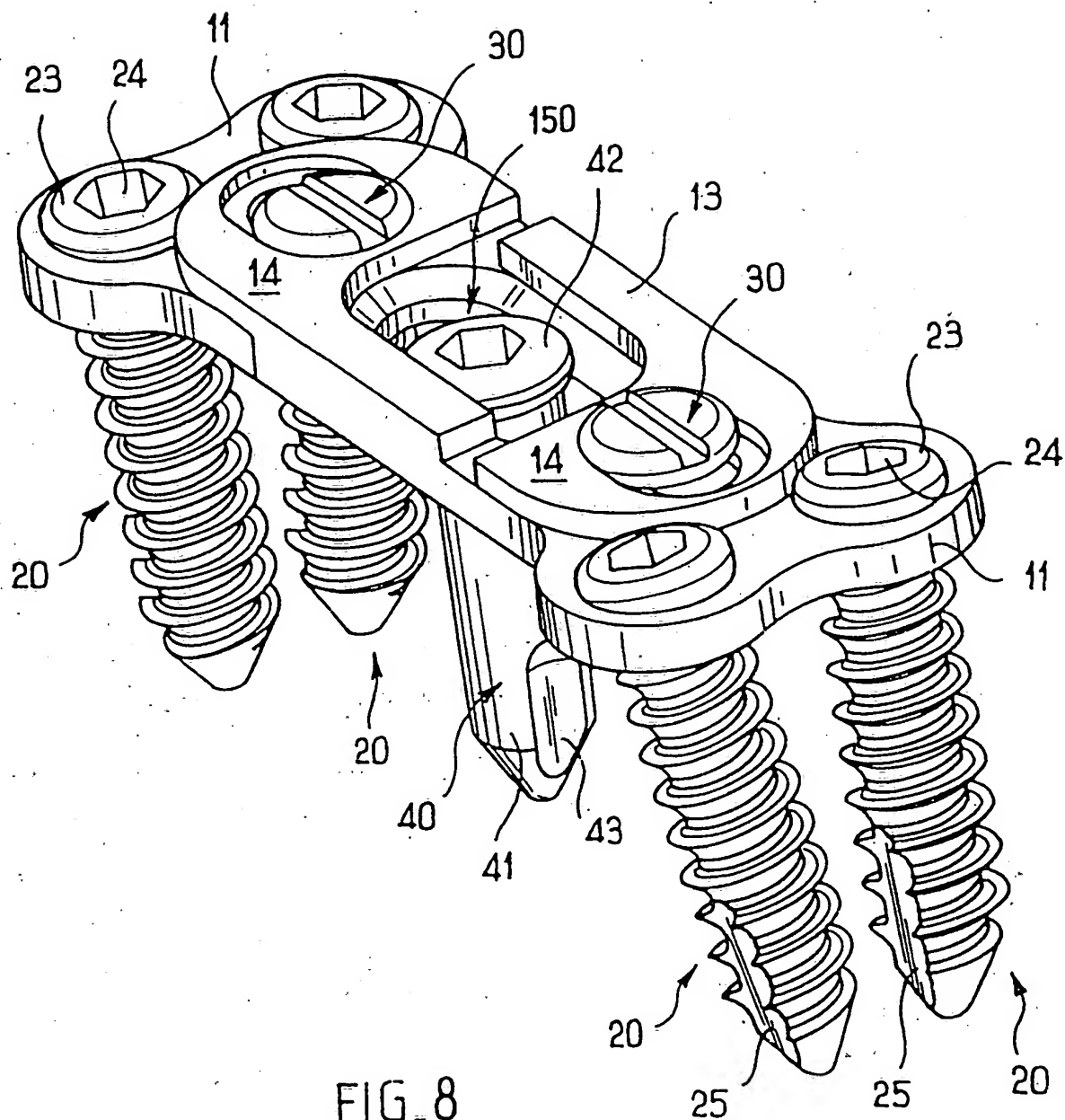
FIG. 6







7. / 7







## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.

PCT/FR 98/01653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 6 A61B17/70 A61B17/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 728 454 A (RAZIAN) 28 June 1996 see the whole document	1, 2, 4-6, 17
Y		3, 14
A		18
Y	US 2 443 363 A (TOWNSEND ET AL.) 15 June 1948 see column 1, line 16; figures	3
Y	EP 0 705 572 A (SYNTHES AG) 10 April 1996 see figures	14
A	DE 41 32 021 A (CLASBRUMMEL) 1 April 1993 see abstract; figures	1, 2, 4-6
A	US 5 607 428 A (LIN) 4 March 1997 see figures	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 October 1998

Date of mailing of the international search report

16/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Giménez Burgos, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No.  
PCT/FR 98/01653

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 616 142 A (YUAN ET AL.) 1 Apr 11 1997 cited in the application	
A	EP 0 599 766 A (BARBERA ALACREU) 1 June 1994 see abstract; figures	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat Application No

PCT/FR 98/01653

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2728454 A	28-06-1996	NONE	
US 2443363 A	15-06-1948	NONE	
EP 0705572 A	10-04-1996	US 5601553 A CA 2146679 A JP 8206143 A	11-02-1997 04-04-1996 13-08-1996
DE 4132021 A	01-04-1993	AT 141772 T WO 9306789 A EP 0559870 A	15-09-1996 15-04-1993 15-09-1993
US 5607428 A	04-03-1997	NONE	
US 5616142 A	01-04-1997	NONE	
EP 0599766 A	01-06-1994	ES 2048671 A ES 2067421 A	16-03-1994 16-03-1995

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demar internationale No

PCT/FR 98/01653

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 A61B17/70 A61B17/80

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 728 454 A (RAZIAN) 28 juin 1996 voir le document en entier	1, 2, 4-6, 17
Y		3, 14
A		18
Y	US 2 443 363 A (TOWNSEND ET AL.) 15 juin 1948 voir colonne 1, ligne 16; figures	3
Y	EP 0 705 572 A (SYNTHEAS AG) 10 avril 1996 voir figures	14
A	DE 41 32 021 A (CLASBRUMMEL) 1 avril 1993 voir abrégé; figures	1, 2, 4-6
A	US 5 607 428 A (LIN) 4 mars 1997 voir figures	
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 octobre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/10/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Giménez Burgos, R

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 98/01653

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 616 142 A (YUAN ET AL.) 1 avril 1997 cité dans la demande ---	
A	EP 0 599 766 A (BARBERA ALACREU) 1 juin 1994 voir abrégé; figures -----	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux ...embres de familles de brevets

Demar iternationale No

PCT/FR 98/01653

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication.
FR 2728454 A	28-06-1996	AUCUN	
US 2443363 A	15-06-1948	AUCUN	
EP 0705572 A	10-04-1996	US 5601553 A CA 2146679 A JP 8206143 A	11-02-1997 04-04-1996 13-08-1996
DE 4132021 A	01-04-1993	AT 141772 T WO 9306789 A EP 0559870 A	15-09-1996 15-04-1993 15-09-1993
US 5607428 A	04-03-1997	AUCUN	
US 5616142 A	01-04-1997	AUCUN	
EP 0599766 A	01-06-1994	ES 2048671 A ES 2067421 A	16-03-1994 16-03-1995